

Altlasten der Physik (86): Der Energiesatz

F. Herrmann

Gegenstand

Die Formulierung des Satzes von der Erhaltung der Energie, oder kurz des Energiesatzes, scheint nicht trivial zu sein. Die Zitate (1) und (2) sind Schulbüchern entnommen, Zitat (3) stammt aus einem Hochschulbuch.

(1) Als Merksätze hervorgehoben: „Die Gesamtenergie eines Körpers kann auf verschiedene Energieformen verteilt sein. – Ohne Energieübertragung von oder zu anderen Körpern bleibt die Gesamtenergie des Körpers konstant.“... „Sind bei Energieübertragung und -umwandlung ohne Reibung mehrere Körper beteiligt, so bleibt die Summe aus Bewegungs-, Spann- und Höhenenergie all dieser Körper erhalten.“... „Tritt Reibung auf, so gehört zur Energiesumme die innere Energie der beteiligten Körper und der Umgebung.“

(2) Merksatz: „Satz von der Erhaltung der mechanischen Energie: In einem energetisch abgeschlossenen System bleibt die Summe der mechanischen Energien konstant, solange die mechanischen Vorgänge reibungsfrei ablaufen. Energie geht hierbei weder verloren, noch entsteht sie neu; sie wandelt sich nur von der einen in die andere mechanische Energieform um.“

Und weiter, nicht als Merksatz:

„Nach diesem Satz gibt es für ein energetisch abgeschlossenes System eine Zustandsgröße, mechanische Energie genannt, die in verschiedenen Formen auftreten kann, deren Betrag aber immer erhalten bleibt. Die Energie eines solchen Systems ist daher eine Erhaltungsgröße.“

(3) „Nunmehr kann der Energiesatz wie folgt formuliert werden: Die einem System von außen zugeführte Wärmemenge ΔQ dient zur Erhöhung seiner inneren Energie ΔU , z.B. seiner Temperatur ... oder seiner elektrischen und

chemischen Energie, und zu einer Arbeitsleistung W , die wir negativ nennen wollen, wenn sie vom System abgegeben wird, so dass $\Delta U = \Delta Q + \Delta W$.“

Mängel

Ein einfacher Sachverhalt wird völlig zerredet. Man kann ja der Meinung sein, dass es, bevor man den Energiesatz formuliert, einiges zu bedenken gibt. Aber irgendwann sollte man ihn dann doch in aller Klarheit aussprechen: Energie kann nicht erzeugt und nicht vernichtet werden. Und in diesen Satz gehören die Bedenken nicht mehr hinein. Sonst entsteht der Eindruck, die Erhaltung selbst sei ein schwieriges Konzept.

Herkunft

Siehe die Altlast „Abgeschlossene Systeme“ [1].

Entsorgung

Man formuliert die Energieerhaltung, so wie man auch die Ladungserhaltung formuliert, nämlich ohne Wens und Abers, etwa so: Energie ist weder erschaffbar noch zerstörbar.

Literatur

[1] F. Herrmann: Altlasten der Physik (85): Abgeschlossene Systeme, PdN-PhiS 7/54 (2005)

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Friedrich Herrmann, Abteilung für Didaktik der Physik, Universität, 76128 Karlsruhe